



رساله‌ی دکتری: عباس مهجوریان نماری، ۱۳۹۵

## بهینه‌سازی شرایط استخراج و بررسی خصوصیات مکانیکی، فیزیکی و ضد میکروبی فیلم زیست تخریب پذیر غنی شده با اسانس میخک حاصل از فلس ماهی سفید

ژلاتین منبع غنی از پروتئین با کیفیت بالا بوده که کاربردهای زیادی در صنایع غذایی، داروسازی و آرایشی دارد. فراورده‌های جانبی حاصل از عمل آوری ماهی، منبع مناسبی از کلاژن می باشند. خصوصیات فیزیکی، شیمیایی و رئولوژیکی ژلاتین یا کلاژن به منبع و نیز شرایط استخراج بستگی دارد. روش سطح پاسخ با سه متغیر ورودی به منظور تعیین شرایط بهینه برای استخراج ژلاتین از فلس ماهی سفید به کار گرفته شد. طرح آماری باکس بنکن برای مطالعه اثرات غلظت هیدروکسید سدیم (0/3-0/9) درصد، زمان غوطه وری (60-180 دقیقه) و دمای استخراج (30-50) درجه سانتی گراد استفاده گردید. قدرت ژلی و ویسکوزیته به عنوان پاسخ انتخاب شد. نتایج نشان داد که شرایط بهینه برای استخراج ژلاتین، غلظت هیدروکسید سدیم 0/42 درصد، زمان غوطه وری 120/94 دقیقه و دمای استخراج 37/20 درجه سانتی گراد بود. پاسخ های پیش بینی شده، شامل ویسکوزیته 2/20 میلی پاسکال بر ثانیه و قدرت ژلی 145 گرم بود. همچنین فیلم پروتئینی زیست تخریب پذیر از طریق افزودن اسانس میخک در غلظت های 0، 0/5، 1 و 1/5 درصد (v/v) به ژلاتین فلس ماهی سفید ساخته شده و خواص میکروبی، فیزیکی و مکانیکی فیلم ها مورد بررسی قرار گرفت. فیلم های ژلاتینی غنی شده با غلظت های مختلف اسانس میخک تهیه و مورد آزمون قرار گرفتند. همراهی اسانس میخک در محدوده ی 0 تا 1/5 درصد (نسبت وزنی به وزنی پروتئین) میزان مقاومت کششی فیلم ها را کاهش داد. نفوذ پذیری به بخار آب با بیشتر شدن میزان اسانس میخک از 0/5 درصد افزایش یافت. از طرفی دیگر، حلالیت فیلم و شاخص روشنایی کاهش یافته، بنابراین با افزودن اسانس میخک، میزان عبور نور در محدوده ی مرئی کاهش پیدا نمود. فیلم های غنی شده با اسانس میخک، تاثیر ممانعت کنندگی وابسته به دوز را در برابر استافیلوکوکوس آئروس، لیستریا مونوسایتوزنز، سالمونلا تیفی موریوم از خود نشان دادند. نتایج میکروسکوپ الکترونی روبشی نشان داد که ایجاد شکاف های ریز در فیلم های غنی شده با اسانس را نشان داده، عاملی که در ایجاد خصوصیات فیزیکی فیلم های بدست آمده نقش مهمی را ایفا می کند. بنابراین فیلم های ژلاتینی غنی شده با اسانس میخک، می تواند در بسته بندی فعال مورد استفاده قرار گرفته، اما خصوصیات آن باید اصلاح شود.

**کلیدواژه‌ها:** ژلاتین، فیلم زیست تخریب پذیر پروتئینی، فلس ماهی سفید، بهینه سازی، فعالیت ضد میکروبی.

شماره‌ی پایان‌نامه: ۱۲۷۵۰۴۱۸۹۲۲۰۰۲

تاریخ دفاع: ۱۳۹۵/۱۱/۲۸



رشته‌ی تحصیلی: علوم و صنایع غذایی - تکنولوژی مواد غذایی  
دانشکده: کشاورزی و دامپزشکی  
استادان راهنما: دکتر محمدرضا سعیدی اصل و دکتر مسعود رضایی  
استادان مشاور: دکتر سیدعلی مرتضوی و دکتر پیمان آریایی

### **Ph.D. Dissertation:**

mization of extraction conditions and characterization of physical mechanical and Antimicrobial properties of edible film incorporated with caryophillum aromaticcus essential oil ( CAO ) from Caspian White fish (Rutilus frisii Kutum) scale

SALAMGelatin represents a major source of high quality protein with many applications in food, pharmaceutical and cosmetics industries. By-products from fish processing are potential sources of collagen. The physical, chemical and rheological properties of gelatin or collagen depend on their sources as well as the extraction conditions. Response surface methodology (RSM) with three parameters was conducted to determine the optimum extraction conditions of gelatin from caspian white fish scale. A Box-Behnken design was used to study the combined effects of NaOH concentration (0.3-0.9 %, X1), soaking time (60-180 minute, X2) and extraction temperature (30-50 oC, X3) were determined. Gel strength (g) and viscosity (cP) were chosen as responses. The results showed the optimum conditions at NaOH of concentration 0/42 %, a treatment time of 120/94 minutes and extraction temperature of 37/20 oC. The predicted responses including gel strength and viscosity were 145 g and 2.20 cP respectively. Biodegradable protein-based film was developed by incorporating clove essential oil (CAO) into caspian white fish scale (CWFS) at level of 0.5%, 1% and 1.5% v/v. Gelatin ?lms incorporated with clove essential oil (CAO) at various concentrations were prepared and characterised. Incorporation of CAO at 0-1/5% (w/w protein) resulted in the decreases in tensile strength (TS) of the ?lms. Water vapour permeability (WVP) was increased in ?lm added with CAO at level higher than 0/5 % (P < 0.05). In other hand, film solubility and L\* values decreased, and the ?lms had the lowered light transmission in the visible range when CAO were incorporated. Films incorporated with CAO showed inhibitory effect in a concentration dependent manner against Escherichia coli, Listeria monocytogenes, Staphylococcus aureus and Salmonella typhimurium. Scanning electron micro- scopic (SEM) images revealed the presence of micro-pores in the essential oil incorporated ?lms, which contributed to physical properties of the resulting ?lms. Thus, gelatin ?lms incorporated with CAO can be used as active packaging, but the properties must be modi?ed.